الزراعة بدون تربة

Article · March 2017

1 author:



Abdul Sattar Abood
University of Baghdad

الزراعة بدون تربة

م.د. عبد الستار عبود كاظم/ قسم الجغرافية/ كلية التربية ابن رشد/ جامعة بغداد

D.abdulsattar69@gmail.com

المستخلص:

الزراعة بدون تربة هي أحدى الطرق الزراعية التي لا نعتمد فيها على وجود تربة، حيث أنّ عملية الزراعة تعتمد في هذا النوع على وجود محلول مغذي، ويكون هذا المحلول هو المكان المناسب لنمو النباتات فيه، وجذور النباتات تنمو بشكل مباشر في المحلول، أو في المواد الخاملة والمقصود بها الصوف الزجاجي أو أحجار البرليت، ولقد أطلق عليها خاملة نظراً لعدم تفاعلها مع المحلول المستخدم للتغذية.

لقد اكتشف العلماء في القرن الثامن عشر أنّ النباتات تتغذى على الأيونات الغذائية التي تتواجد في المياه، كما أنّ دور التربة الزراعية تتمثل في إذابة العناصر الغذائية لتسهيل امتصاصها للنبات.

الفوائد الناتجة عن الزراعة بدون تربة توفير مساحات واسعة من الأراضي من الممكن ان تستغل لزراعة اصناف اخرى من المحاصيل مثل الحبوب التي تعد من المحاصيل الاستراتيجية. كما أنّ هذا النوع من الزراعة من الممكن القيام به في أيّ مكان بغض النظر عن نوع التربة او انحدار السطح او شدة التضرس، كما يمكن استغلال أماكن غير تقليدية للزراعة مثل أسطح المنازل في المدينة، إلى غير هذا. وتوفير نسبة كبيرة من المياه. ولاقتصاد والترشيد وعدم التبذير في استخدام الاسمدة. هذا بالإضافة الى توفير الكثير من الجهد والتعب والعناء.

المقدمة:

اكتشف باحثو فسيولوجيا النبات اثناء القرن الثامن عشر ان النباتات تمتص المغذيات المعدنية الاساسية في صورة ايونات لا عضوية ذائبة في الماء إذ تعمل التربة في الظروف الطبيعية كمستودع للمغذيات المعدنية، ولكن التربة نفسها غير ضرورية لنمو النباتات. حيث تستطيع جذور النباتات ان تمتص المغذيات المعدنية الموجودة في التربة عندما تضاف مياه تقوم

بإذابتها، ولذلك لا تكون التربة هامة لنجاح نمو النبات إذا تمت إضافة هذه المغذيات الى المياه التي يحتاجها النبات بطريقة اصطناعية وجميع انواع النباتات تنجح زراعتها بدون تربة، ويوجد هناك تفاوت نسبي في عملية الانبات وكمية الانتاج بين نوع واخر بحسب هذه الطريقة.

اهتمت المراكز البحثية المختصة بتطور طريقة الزراعة بدون تربة نظرا لظهور كثير من المشاكل المتعلقة بطرقة الزراعة التقليدية في التربة منها ارتفاع نسبة ملوحة التربة بسبب كثرة مياه الري، ونمو الاعشاب والادغال الغريبة في التربة مما يستوجب مكافحتها باستمرار، وكذلك ظهور كثير من الامراض التي تصيب النباتات، ولا سيما الامراض التي تصيب الجذور تحت التربة والتي من ابرزها مرض التعفن الجذري. وهذا حفز المراكز البحثية الى البحث لإيجاد بدائل عن استخدام التربة كوسط لتربية النباتات مثل: مثل البتُّموس، البيرّليتٌ ،الصوف الصخري والحجر البركاني المتواجد في مناطق عدة من الدول العربيةٌ.

يعد قطاع الزراعة أحد أهم القطاعات الرائدة في الاقتصاد القومي حيث يعمل من خلال استراتيجيات متكاملة لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة والتي تتمشى مع المتطلبات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية مما له الأثر في رفع معدلات التنمية الزراعية وزيادة الإنتاجية للمحصول، وزيادة الصادرات، وزيادة رقعة الأراضي المستصلحة، وتعظيم الاستفادة من المخلفات الزراعية، وترشيد استخدام الكيماويات الزراعية من أسمدة ومبيدات والذى يؤدى الى حماية البيئة من التلوث وتحقيق الأمن الغذائي.

نشأت فكرة الزراعة بدون تربة ضمن بيئات صلبة خاملة من قديم الزمان في بلاد الأمازون، بابل، مصر، الصين، الهند، وأكبر دليل قائم لوقتنا الحالي أعجوبة حدائق بابل المعلقة. كما أن فكرة الزراعة بدون تربة ضمن محاليل غذائية تعود إلى القرن السابع عشر حيث كانت هذه الفترة هي نواة التطور العلمي للزراعة الرملية و المائية، ومن ثم بدأت محاولات لتطوير هذه الأنظمة للأغراض التجارية البحتة، انبثقت عن أول محاولة جادة للزراعة بدون تربة بشكل تجاري عام ١٩٣٠ للعالم(جيرايك) حيث أستطاع استزراع النباتات في وسط مائي مخلوط مع محاليل مغذية دون توفر بيئة صلبة للزراعة، وأثبت أن التربة غير ضرورية لنمو النباتات إلا لتثبيت جذور النباتات[i].

تتعرض الزراعة الى بعض المفاهيم الحديثة في البيئة ومن أهمها الزراعة النظيفة، وقد اهتمت وزارة الزراعة بمختلف هيئاتها بالزراعة النظيفة في مجالات البحث والإنتاج الزراعي لأحداث طفرة في الإنتاج الزراعي لتحقيق الاكتفاء الذاتي ومحاولة تصدير الفائض بمواصفات يقبلها السوق العالمي خالي من الكيماويات مما يجعلها آمنة على صحة الفرد والحد من مشكلة التلوث.

أولا/ المشكلة

يمكن صياغة المشكلة بالأسئلة الاتية:

١. هل يمكن ان تستخدم الزراعة بدون تربة فوق اسطح المنازل وبالتالي يعد تغير نوعي في عملية الزراعة التقليدية، وهل يمكن ان تسهم في سد احتياجات العائلة العراقية إلى حد ما من الإنتاج الزراعي الطازج وبحسب الطلب وتصدير الإنتاج الفائض إلى الأسواق المحلية؟
٢. هل تعد الزراعة بدون تربة عملية اقتصادية في استهلاك وترشيد المياه وبالتالي تسهم في تقليل حجم المياه المهدورة ؟
٣. الى أي مدى يمكن ان يتم استخدام الزراعة بدون تربة في المناطق الوعرة أو تلك الترب ذات الملوحة الشديدة؟

ثانيا/ الفرضية

هي إجابة أولية لمشكلة البحث ويمكن صياغتها بالصورة الاتية:

١. من الممكن ان تستخدم الزراعة بدون تربة فوق اسطح المنازل وبالتالي يعد تغير نوعي في عملية الزراعة التقليدية. وبهذا يمكن استخدامها في المدينة فوق اسطح المنازل مما يوفر انتاج زراعي بشكل يومي للعائلة العراقية وتصدير الفائض إلى الأسواق المحلية وبهذا يتم تحقيق الاكتفاء الذاتي فضلا عن الحصول على انتاج طازج بشكل يومي وحسب الطلب.
٢. تعد الزراعة بدون تربة عملية اقتصادية في استهلاك وترشيد المياه لان عملية الري تعد منظومة مغلقة (دورة متكاملة) من الحوض الرئيسي للمياه ثم إلى الانبوب الذي تتم فيه

الزراعة ثم الرجوع إلى الحوض مرة أخرى باستثناء الفقد البسيط الذي يستهلكه النبات أو التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

٣. من الممكن ان تستخدم هذه الطريقة في المناطق الوعرة والشديدة التضرس، أو الترب التي ترتفع فيها نسبة الاملاح بحيث تعد هذه الترب غير صالحة للزراعة بالطريقة التقليدية.

ثالثاً/ التربة

يقصد بها تلك الطبقة الرقيقة التي تغطي سطح الارض وتمتد خلالها جذور النبات الذي يستمد منها الماء والرطوبة والعناصر الغذائية، كما تعمل التربة أيضًا على تثبيت الجذور[ii].

تختلف التربة من مكان الى أخر تبعا لاختلاف التضاريس والمناخ والنبات الطبيعي وتتأثر بنوع ودرجة تأثر النبات والحيوان عليها كما وتتباين باختلاف مصدر وأصل الترسبات فتكون صلصالية حصوية في حالة تكون الترسبات من أحجار الرمل والصلصال وتكون كلسية أذا كانت أتية من الجبال. ويختلف سمك التربة من منطقة لأخرى فقد لا يتعدى بضع سنتمترات وقد يزيد على عدة أمتار فإذا كان سطح الارض شديد الانحدار قل سمك التربة وقد ينعدم، أما أذا كان السطح مستويا زاد سمك التربة، ان ميزة الخصوبة في التربة تقررها التربة الكيمياوية والفيزياوية ففي الحالة الاولى تشير الى وجود العناصر المعدنية فيها ومقدار ما تحتويه بينما الصفة الثانية تبين تركيب التربة وتكونيها ودرجة مساميتها وكثافتها.

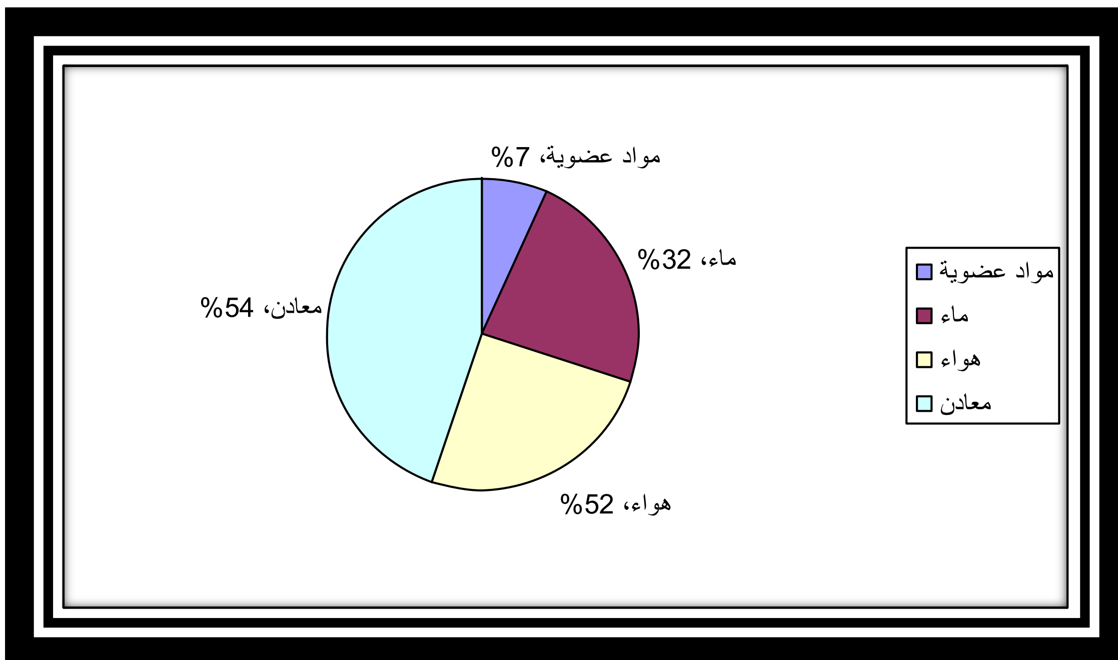
تعد التربة ثروة طبيعية مهمة تغطي الكثير من سطح الأرض وتعتمد عليها الحياة بوصفها مصدرًا مباشرًا، أو غير مباشر للطعام. فالنباتات مثلاً متجذرة في التربة، وتحصل منها على المغذيات (المواد المغذية)، والحيوانات تحصل كذلك على المواد المغذية من النباتات، أو من الحيوانات التي تأكل النباتات. تسبب ميكروبات معينة في التربة تَحَلّل العضويات الميتة التي تساعد على إعادة المواد المغذية للتربة. وبالإضافة لذلك فإن العديد من الحيوانات يجد الحماية في التربة.

رابعاً/ تركيب التربة

تتكون التربة من المعادن والمواد العضوية والنباتية والحيوانية الأخرى وكذلك الهواء والماء. وتتغير محتويات التربة بانتظام. هناك العديد من أنواع التربة، ولكلّ منها خواص مميزة بما في

ذلك اللون والتركيب. ويساعد نوع التربة في منطقة ما في تحديد القدرة على نمو المحاصيل بها. وتتشكل التربة ببطء وتُدمّر بسهولة ولذلك يجب أن تصان حتى يمكن لها أن تستمر في دعم الحياة. والتربة تتكون من خليط متباين بين معادن مفتتة تعرضت للتعرية ومواد عضوية متحللة مكونة طبقة رقيقة تغطي سطح الارض بالإضافة الى ذلك فأنها تحتوي على كمية مناسبة من الماء والهواء التي تدعم النبات دعما ميكانيكيا من ناحية وتزوده بالغذاء من ناحية اخرى [iii].انظر شكل رقم (١، ٢).

شكل رقم (١)



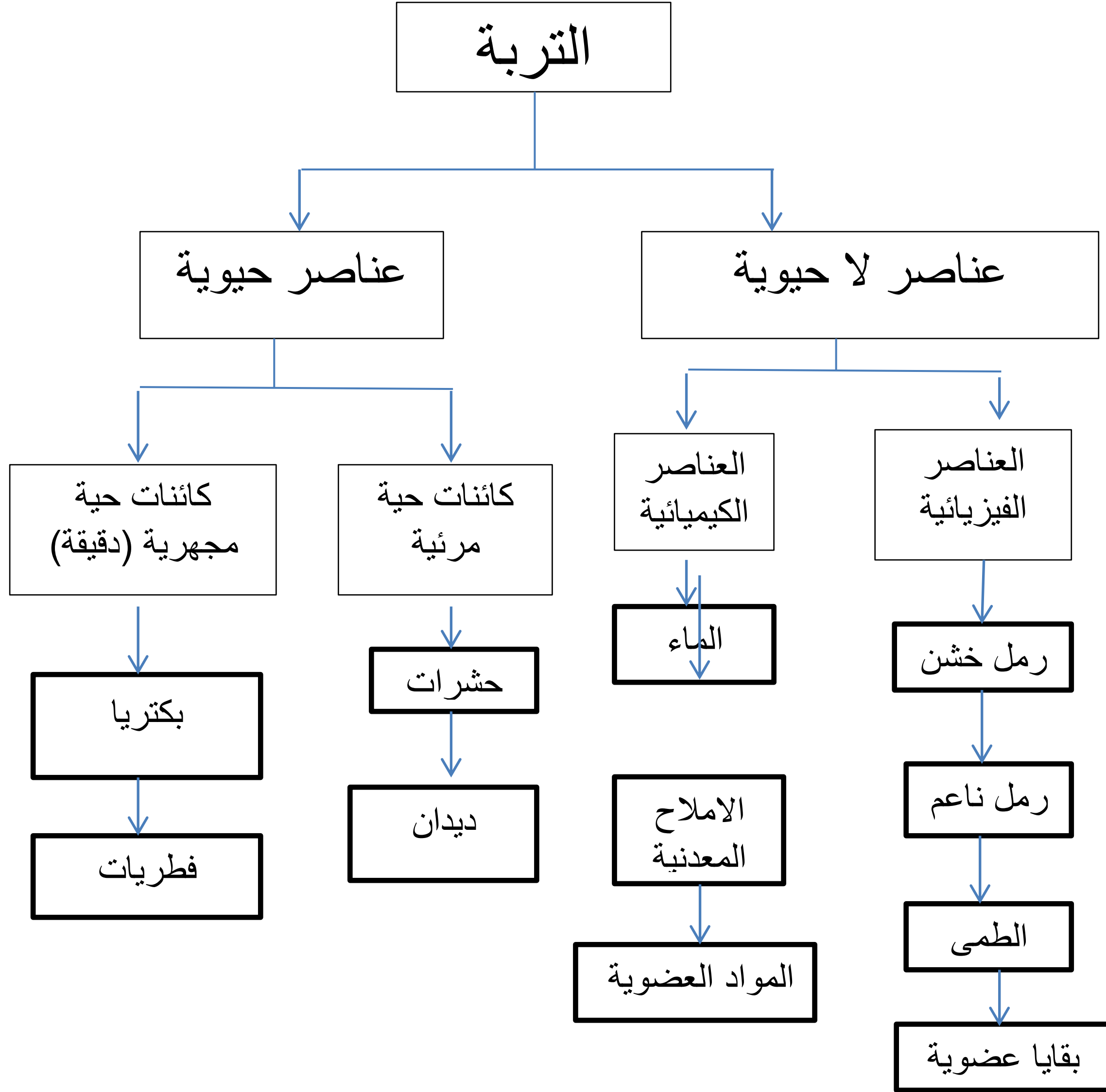
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (فلاح جمال معروف وآخرون، الأساس في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية، بغداد، ٢٠١٣، ص٨٥.)

خامساً/ مفهوم الزراعة بدون تربة(الهيدرويرونك):

تتلخص طريقة الزراعة بدون تربة بالإبقاء على الجذور منغمسة في محلول معدني مُغَذّى فقط أو في وسط خامل مثل البرليت، الفيرموكيوليت، الصوف المعدني، او استخدام الانابيب بشكل افقي او عمودي. وتستخدم هذه الطريقة في زراعة الخضراوات بجميع أنواعها مثل الطماطم والخيار والفلفل، وجميع الورقيات وبمعدلات إنتاجية عالية، وبعض الفواكه، وكذلك محاصيل استراتيجية مثل الأرز والقمح.

وتعد هذه الطريقة احدى وسائل مقاومة التصحر وطريقة موفرة للمياه ومساحات الأرض بالإضافة إلى انها صديقة للبيئة.

شكل (٢) يوضح مكونات التربة



المصدر/ الباحث بالاعتماد على:

Stephen A, COMPACTION AND SETTLEMENT OF EXISTING EMBANKMENTS, University of Kansas, Cross, Ph.D., P.E, p76.

١. المعادن

تمد المعادن النباتات الخضراء بالمواد المغذية، وتشكل الجسيمات المعروفة باسم الرمل والغرين والطين معظم المحتوى المعدني للتربة. والرمال والغرين جسيمات لمعادن الكوارتز والفلسبارات. تتكون الأطيان من الإليت والكاولين والمايكات والفيرمكيوليت، ومعادن أخرى. وتضيف كميات شحيحة من معادن عديدة المواد المغذية للتربة ومنها الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم[iv]. وتشكل المعادن نسبة (٤٥%) من المجموع الكلي لمكونات التربة.

٢. الماء:

الماء هو ذلك المركب الكيميائي السائل الشفاف الذي يتركب من ذرتين هيدروجين وذرة أوكسجين، ورمزه الكيميائي (H2O) .

يدخل الماء إلى التربة فيذيب المعادن والعناصر الغذائية، ويشكل محلول التربة. ويتسرب الكثير من المحلول بعيدًا ولكن يبقى بعضه في الفراغات المسامية، لذا تحصل النباتات الخضراء على الماء وبعض المواد المغذية بامتصاص محلول التربة من خلال جذورها.

٣. الهواء:

يحل الهواء مكان الماء الذي يتسرب عبر الفراغات المسامية الكبيرة. وتعيش عضويات التربة بطريقة أفضل في التربة التي تحتوي دائما على كميات متساوية تقريبًا من الماء والهواء.

أن الزراعة بدون تربة تشمل المزارع المائية وهي التي لا يوجد فيها وسط صلب لنمو الجذور، حيث تبقى فيها الجذور محاطة بالمحلول المغذي، وهو ما يمكن من التحكم في الري والتسميد بصورة أفضل من الزراعة في التربة العادية.

إن للزراعة المائية فوائد ومزايا عديدة تساعد في التخلص من مشاكل التربة مثل الملوحة، والأمراض الفطرية، والنيماتودا، والأعشاب الضارة، كما تعمل على التقليل من المخاطر الصحية المرتبطة باستخدام المبيدات الزراعية، حيث تساعد على إنتاج غذاء صحي خال من الملوثات الضارة، إضافة إلى توفير استخدام المياه بنسبة ٧٥% من خلال التوفير في العمليات الزراعية، وزيادة الإنتاج في وحدة المساحة، فضلا عن اختلاف الأسمدة المستخدمة فيها عن تلك التي تستخدم في الزراعة العادية والتي قد تحتوي على بعض العناصر السامة والثقيلة.

أن هذا النظام يتمثل في زراعة النباتات بطريقة تختلف عن الطريقة التقليدية المعمول بها، وتزرع في أوساط لا تكون التربة المعدنية أحد مكوناتها، حيث تدخل ضمن هذا التعريف مزارع الحصى، والبيتموس، والفيرميكيوليت، والبيرليت، والكوكوبيت، والمخاليط، التي تتركب من أي من هذه المكونات، وجميع أوساط الزراعة الصلبة الأخرى كبالات القش المضغوط، والصوف الصخري وغيرهما، موضحا أن جميع هذه المزارع تسقى دوما بمحاليل مغذية تحتوى على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات.

سادساً/ تقنية الزراعة بدون تربة

الزراعة بدون تربة هي تقنية لنمو النباتات في المحاليل المغذية التي تمد النبات بكل ما يحتاجه من العناصر المغذية الضرورية للنمو المثالي مع أو بدون استخدام أي من الوسائط الخاملة (بدائل التربة) مثل الحصى والفيرميكيوليت والصوف الصخري والبيت موس ونشارة الخشب ....الخ، لتوفير التدعيم اللازم للنبات.

بدأت الزراعة بدون تربة كزراعة مائية (Hydroponics) والتي تعني(ماء Hydro) و(عمل Panics)، في حدائق بابل المعلقة، والحدائق العائمة في الأزتيك في المكسيك، وفي الصين، وقد وصفت في الكتابات المصرية القديمة التي تعود إلى عدة مئات من السنين قبل الميلاد. وأصبحت في متناول الكثيرين في غرب أوروبا وتستخدم الآن على نطاق واسع في هولندا للإنتاج التجاري للغذاء وتليها كندا في هذا المضمار.

أما في الوقت الحاضر فإن هذا العلم الحديث المنشأ يتطور بسرعة كبيرة، ويتكيف مع كثير من الأوضاع من الزراعة خارج البيت إلى البيوت المحمية والآن الزراعة داخل المنزل، وقد أمكن استخدامها داخل الغواصات لإنتاج الخضراوات للطاقم وكذلك استخدمتها وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) في تجاربها الفضائية. تتعرض المساحات الزراعية في العراق إلى ظروف مناخية قاسية كونها تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ يتأثر الإنتاج الزراعي بعناصر المناخ إلا ان أكثر هذه العناصر المناخية تأثيراً هي عنصري الحرارة والأمطار، إذ تعد درجات الحرارة من أهم العناصر المناخية المؤثرة في نمو النباتات وقيامه بوظائفه الحيوية والفسيولوجية كالتنفس وامتصاص الماء والغذاء، فلكل محصول متطلباته الحرارية التي يحتاجها من مرحلة الإنبات وحتى النضج، إذ ان أي انخفاض أو ارتفاع عن احتياج النبات لهذا العنصر في موسم

زراعة المحصول يتسبب في تضرر المحصول أو توقف (عملية نموه.)[٧] لذا تُعد الزراعة بدون تربة فرصة لتوفير الظروف المثالية لنمو النبات وبالتالي الحصول على محصول أوفر بالمقارنة بالزراعة الحقلية(باستخدام التربة)، وفي الزراعة بدون تربة لا نعاني من الامراض والآفات التي تصاحب الزراعة في التربة، أي أنها توفر عملاً بيئياً نظيفاً. انظر الشكل(٣).

الشكل(٣) طريقة الزراعة بدون تربة



المصدر/ الباحث بالاعتماد على منتديات تسعة للزراعة الحديثة. يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٦/١٠/٥ وعلى الموقع الاتي: **https://www.ts3a.com/bi2a/?p=1030**

أن اتباع هذه الطريقة في الزراعة يقلل من العمالة المستخدمة، وينتج محاصيل عضوية نظيفة، لإمكانية التحكم في معدلات التسميد، مما يمنع الترسبات الزائدة من العناصر الكيميائية للثمار، كما تحافظ على المخزون الجوفي للمياه من التلوث، بالإضافة إلى انخفاض معدل المبيدات المستخدمة في مقاومة آفات التربة، مؤكدا أن نظام الزراعة بدون تربة، سيزيد

الاحتياطي من النقد الأجنبي، لزيادة معدلات التصدير، الأمر الذى يترتب عليه انتعاش الاقتصاد المحلي.

سابعاً/ انواع الزراعة بدون تربة

- تقسم الزراعة بدون تربة إلي نوعين رئيسيين:
- الزراعة المائية (نظام الهيدروبونيك Hydroponic System)
- الزراعة بدون تربة ضمن أوساط صلبة خاملة (الرمل – الحصى– الصوف الصخري – البيرلايت – البيت – نشارة الخشب – الألياف النباتية – اللحاء الخشبي).

ثامناً/ البيئات التي تستخدم للزراعة بدون تربة

تتعدد البيئات التي يمكن استخدامها للزراعة بدون تربة، وتختلف البيئات تبعاً للخواص الطبيعية والكيماوية لكلاً منها. فمنها البيئات العضوية ومنها بيئات غير عضوية، وقد تستخدم هذه البيئات بصورة مفردة كبيئة لنمو النباتات، أو قد يتم عمل خلطات بين أكثر من بيئة أو عمل خلطات ما بين أحجام مختلفة من نفس البيئة فيعطى مواصفات جديدة للبيئة. وكل ذلك يعطى مدى واسع من البيئات التي تلائم نمو عدد كبير من النباتات وأنواع مختلفة منها نباتات الخضر أو الزينة أو بعض أشجار الفاكهة.

١. البيئات العضوية:

وتكون على ثلاثة أنواع وكما هو مبين في ادناه:

أ- البيتموس

يعتبر البيتموس من أكثر البيئات شيوعاً ويستخدم بصورة كبيرة على مستوى العالم. وهو عبارة عن مادة عضوية متحللة توجد في المناطق الرطبة من العالم على مساحات كبيرة تعرف بمناجم البيتموس .

وقد يستخدم بصورة مفردة كما هو، أو يخلط ببعض البيئات الأخرى مثل الفيرموكيوليت أو البرليت أو الرمل، ومن مواصفاته[vi]:

١- قدرته الكبيرة على امتصاص الماء تبلغ تقريباً ٨ أمثال وزنه بعد التشبع و صرف الماء الزائد.

٢- يتميز بانخفاض درجة الحموضة له.

٣- نسبه المادة العضوية به مرتفعة حوالى ٩٤ - ٩٩ % .

٤- يعتبر البيت موس عالي المسامية (٩٥-٩٨ %) .

ب- قشور حبوب الأرز (سرس الأرز): وهي عبارة عن قشور حبوب الأرز. ومن مواصفاتها:

١- خفيفة الوزن جداً.

٢- توفر التهوية اللازمة لنمو جذور النباتات المختلفة فعند خلطها مع بيئة سيئة التهوية تقوم بتحسين التهوية والصرف لها.

ج- ألياف جوز الهند:

تعد الألياف وبيت جوز الهند من البيئات التي دخلت حديثاً كأحد أوساط الزراعة بدون تربة وهى تستخرج من قشور ثمار جوز الهند. ومن مواصفاتها:

١- إمكانية استخدامها لأكثر من عام دون حدوث أي تغير في صفاتها الطبيعية.

٢- بطيئة التحلل فلا تهدم سريعاً.

٣- لها القدرة على الاحتفاظ بالماء.

٤- لها القدرة على توفير التهوية الجيدة في البيئة.

٢- البيئات غير العضوية:

١) البرليت:

هو عبارة عن حجر بركاني يعود اصله إلى اللافا البركانية. ويتدرج لونه من الرمادي إلى الأبيض، ويتركب من سليكات الألومنيوم وصوديوم وبوتاسيوم، ويتم طحنه وتسخينه على درجة حرارة مرتفعة من ٩٠٠ - ١٠٠٠ درجة مئوية حيث يحدث له انتفاخ نتيجة خروج الهواء الساخن

منه وتتكون به فجوات هوائية إذ يحدث له نتيجة لذلك تمدد واتساع الحبيبات وانتفاخها بصورة كبيرة. ومن مواصفاته:

١- مادة ثابتة التركيب من الناحية الفيزيائية، وليس لها القدرة على التبادل الأيوني.

٢- مادة خفيفة الوزن.

٣- سهولة الصرف مع الاحتفاظ بالماء بصورة جيدة، ومن المفضل أن يتم الري على عدة مرات في اليوم الواحد وذلك من أجل ضمان استيفاء حاجة النبات من المياه و العناصر الغذائية.

٤- التهوية مرتفعة بالبيئة.

٥- حبيبات البيرليت تتميز بوجود الخاصية الشعرية مما يسهل من استخدامها كبيئة تروى بطريقة الري تحت السطحي.

ويستخدم البيرليت على مستوى واسع في الزراعة، حيث يستخدم بصورة منفردة ويعطي نتائج جيدة أو يدخل في عمل خلطات مع بيئات أخرى كالبيت موس وذلك لزراعة العديد من محاصيل الخضر، الشتلات، زهور القطف، ونباتات التزيين الداخلي.

٢) الرمل:

يعد الرمل من أقدم و أفضل المواد التي استخدمت كوسط حبيبي صلب لتنمية النباتات. ولا يفضل استخدام الرمال المحتوية على الجير وذلك بسبب وجود نسبه عالية من كربونات الكالسيوم بها، حيث أنها تعمل كمادة لاحمة لجزيئات الرمل مما يغير من الصفات الطبيعية للرمل. كذلك لا يفضل استخدام رمال الشواطئ لاحتوائها على نسبه مرتفعة من الأملاح. ويفضل استخدام الرمال ذات الأصل الجرانيتى أو السليكاتى كبيئة زراعية. ويعد التدرج في احجام حبيباتها عامل هام في نجاح استخدامه كبيئة زراعية حيث أن الرمل الخشن جدًا لا يحتفظ بقدر كافي من الرطوبة، أما الرمل الناعم جدا فلا يسمح بنسبه كافيه من التهوية. ويتميز الرمل بالصرف الجيد، لكن قدرته على الاحتفاظ بالماء ضعيفة لذلك يفضل إضافة البيت موس أو الكمبوست معه.

٣) الفيرموكيوليت:

وهو عبارة عن سليكات الحديد والألومنيوم والمغنسيوم ويتكون على شكل رقائق معدنية تستخرج من مناجم الميكا في أفريقيا وأستراليا وأمريكا. ويتم الحصول على هذه المادة لتكون بيئة زراعية عن طريق معاملة المعدن الخام لدرجة حرارة ١٠٠٠ درجة مئوية فتتحول الرطوبة الموجودة به إلى بخار يزيد من الضغط داخل طبقاته مما يؤدى إلى تكسير وتقسيم هذه الطبقات إلى جزيئات أو أجزاء صغيرة خفيفة مسامية ذات صفات جيدة تصلح جعلها بيئة لزراعة انواع المحاصيل الغذائية بالطرق الحديثة. ومن مواصفاته:

١- له قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالماء.

٢- يوجد بها عنصري المغنسيوم والبوتاسيوم في صورة ميسرة يمكن للنباتات امتصاصها و الاستفادة منها. وقد لوحظ أن الفيرموكيوليت مادة ماصة للماء وبالتالي يظل مبتلا معظم الوقت، لذلك يفضل خلطة بمواد أخرى للتقليل من حال الابتلال الدائمة وبالتالي تظل رطوبة وسط الزراعة ملائم لنمو النباتات.

٤) الخفـاف:

هو عبارة عن صخر سليكاتي من أصل بركاني يحتوى على عناصر الألومنيوم والبوتاسيوم والصوديوم، وآثار من الكالسيوم و الماغنسيوم والحديد. وهذه المادة فيها العديد من الفراغات، وتتكون هذه الفراغات نتيجة لخروج البخار الساخن منها قبل أن تبرد حمم اللافا البركانية. وهو موجود بصورة طبيعية لا يحتاج إلى حرارة أو تسخين بل أن كل ما يجرى عليه من عمليات هو التكسير والطحن إلى الحجم المناسب من الحبيبات. ومن مواصفاته:

١. هو مادة تشبه البرليت في التركيب الكيميائي لكنها تختلف عنها في الخواص الفيزيائية وانه أثقل من البرليت.
٢. لا تمتص بالماء بسهولة، وكذلك لا تحتفظ بالرطوبة لفترة طويلة.
٣. توفير ظروف التهوية الجيدة في بيئة النمو.
٤. سهولة تنظيفها وتطهيرها.
٥.

تاسعاً/ أنظمة الزراعة بدون تربة

1. **الأنظمة الزراعية المغلقة:**

في هذا النظام يتم إعادة استخدام المحلول المغذي المتجمع من الصرف للبيئات الزراعية المختلفة.

2. **الأنظمة الزراعية المفتوحة:**

وفي هذا النظام لا يتم استخدام المحلول المغذي المتجمع من الصرف ضمن البيئات الزراعية المختلفة حيث يستخدم لمرة واحدة فقط.

عاشراً/ الاحتياجات والمواد الاساسية.

تمثل المعرفة بالاحتياجات اللازمة للبدء في اي مشروع البداية الصحيحة للعمل في عملية الزراعة بدون تربة وسوف نعرض هذه الاحتياجات من معدات وادوات ومواد اساسية للزراعة وكما يأتي:

اولا: المضخات

وهي عبارة عن مضخات صغيرة غاطسة في المحلول المغذى و ماء الري في الأحواض أو براميل الري المستخدمة.

ثانيا: الخراطيم

وهذه الخراطيم تكون على نوعين الأول خراطيم البولي ايثلين السوداء بسمك ١٨ ملم وتستعمل لإيصال الماء من المضخة الى جميع وحدات المزرعة، أما النوع الثاني فهي خراطيم رفيعة السمك تستعمل لتوزيع المياه على البيئة او لري الانابيب وتركب على خراطيم البولي ايثلين عن طريق نقاط وتنتهي بنقاط تسمح بخروج الماء.

ثالثا: الواح الاستيروفورم (الفلين)

وهى ألواح بيضاء من مادة مضغوطة خفيفة الوزن و تطفو على سطح الماء و تستعمل لتغطية أحواض الري لمنع البخر منها و فقد الماء كما قد تستعمل في بعض أنواع المزارع بعمل

فتحات بها تتسع لوضع الشتلات و تطفو بها على سطح الماء داخل حوض الزراعة (زراعة مائية).

رابعا: الانابيب

وهى انابيب مصنوعة من البلاستك المضغوط وغالبا ما تستخدم لمد شبكات مياه الاسالة وشبكات الصرف الصحي وشبكات تصريف مياه الامطار وتصنع بأحجام مختلفة ويمكن استخدامها في مزارع الأنابيب حيث تثقب على مسافات محددة وتوضع بداخل هذه الفتحات الشتلات المراد زراعتها. أو تستعمل كأنابيب لتجميع الماء الزائد من الأحواض لربط عدد من الأحواض معا ودفع ماء الصرف الفائض الى حوض الري مرة أخرى.

خامسا: تايمر(موقت)

وهو جهاز صغير رخيص الثمن يستعمل لضبط فترات الري وعمل المضخة طوال اليوم لتدار العملية بالكامل الياً ويحتاج المشروع لأكثر من تايمر .

سادسا: مصدر للمياه

من الطبيعي أن يتم توصيل مصدر للمياه المستمرة لمكان الزراعة لاستخدامها في عملية الزراعة ويفضل ان تكون مياه خام من النهر او من أي مصدر اخر مثل الابار والعيون وغيرها.

سابعا: صواني الشتل:

وهى صواني من الفلين أو البلاستك مقسمة لعيون صغيرة مخروطية أو مستديرة من الداخل وفي قاع كل عين فتحة تسمح بمرور الماء الزائد عن الحاجة، وتستعمل هذه الصواني في عملية الزراعة.

ثامناً: أغطية مشبكة لغطاء المشتل

وهو غطاء لتقليل حدة اشعة الشمس في الصيف لتفادى لسعة الشمس للشتلات داخل المشتل.

تاسعاً: طاولات الزراعة

وهى طاولات من الخشب والحديد المغلون لتفادى عوامل التآكل وتستخدم لحمل انابيب الزراعة أو لحمل الاحواض عليها وكذلك استخدامها لحمل البيئات الزراعية الاخرى غير نظام الانابيب.

أحد عشر/ فوائد الزراعة بدون تربة

١. تتميز هذه الطريقة في الزراعة بعدة فوائد منها، إمكانية الزراعة في أي مكان بغض النظر عن طبيعة التربة الموجودة في المنطقة المراد الزراعة فيها.
٢. توفير نسبة كبيرة من المياه حيث أنّ هناك نسبة كبيرة يتّم فقدها في التربة بالزراعة التقليدية كما ذكرنا أنّ التربة فقط تسهّل عملية الامتصاص للعناصر الغذائية المعدنية الموجودة في الماء.
٣. توفير نسبة كبيرة من الأسمدة حيث أنّ التربة تستهلك كمية كبيرة من الأسمدة ومع الزراعة بدون تربة فإنّ الأسمدة تقل إلى حدّ كبير عن الذي يستخدم في الزراعة بالتربة الزراعية.
٤. وكذلك توفر إنتاج المحاصيل في غير مواسمها حيث أنّ الزراعة بدون تربة تكون داخل البيوت المحمية بالنايلون ومكيّفة يمكن أن نتحكم في نسبة رطوبة الوسط داخل كل بيت، كما يمكن التحكم في الأجهزة الداخلية من التكييف والتهوية داخل البيت الواحد، وهذا بالطبع يوفر علينا عملية التخزين للمحاصيل الزراعية في غير مواسمها حيث يمكن انتاج المحاصيل الزراعية في مواسم غير مواسمها المعتادة.
٥. الزراعة المائية توفّر علينا الكثير من الجهد والتعب والعناء، كما أنّ هذا النوع من الزراعة يوفّر عليك الأيدي العاملة، ويقلل من مصادر التلوث البيئي. وكذلك موسم جني المحاصيل في الزراعة المائية من أفضل المواسم حيث أنّ الأمر يكون أسهل وأقل تكلفة من الأسلوب المستخدم في جني المحاصيل المزروعة بالتربة.
٦. الحفاظ على المحاصيل الزراعية حيث أنّنا بمقدورنا أن نتحكم في الجو المحيط بالبيئة برفع درجة الحرارة أو خفضها على عكس الزراعة التقليدية التي تفسد في بعض المواسم نظراً للظروف المناخية المتقلبة.

٧. الاقتصاد والتوفير في استخدام الماء والاسمدة لعدم وجود فاقد في التربة حيث يتم إعادة استخدام الماء والاسمدة السائلة المذابة فيه مرة أخرى الى النبات.

٨. إن مشاكل التربة تُعد من أكبر العوامل المحددة للإنتاج في البيوت المحمية، التي تتكاثر في تربتها أعداد كبيرة من الآفات الفطرية والبكتيرية وكذلك الحشرية وبعض أنواع نيماتودا النبات، خاصة نيماتودا تعقد الجذور، كما تتضمن بذور الأعشاب الضارة والنباتات الزهرية المتطفلة، حيث يلجأ المزارع للتغلب على هذه المشاكل إلى عمليات مكلفة وغير آمنة للتعقيم، إضافة إلى مشكلة تراكم الأملاح في التربة والتي تحتاج إلى عمليات غسيل مكلفة وتستهلك كميات كبيرة من المياه.

٩. التحكم الدقيق بالري والتسميد ومعالجة الوسط الغذائي والأمراض والأوبئة بسرعة وكفاءة عالية مما يساهم في زيادة كفاءة التغذية و قلة التكاليف علي المدى البعيد.

١٠. قلة الاحتياجات العمالية لغرض خدمة و تحضير التربة من حراثة و غيرها من العمليات المتبعة في الزراعة التقليدية.

١١. سهولة و كفاءة عملية الري التي تتم بشكل دقيق جداً وضمن احتياجات النبات الحقيقية ودون هدر في العناصر نتيجة زيادة معدلات الاستعمال أو نقصان نتيجة قلة التسميد.

١٢ سهولة إجراء عمليات التعقيم للبيئات الزراعية المستخدمة مقارنة مع تعقيم التربة التقليدية فضلاً عن زيادة التكاليف وقلة الكفاءة للطريقة التقليدية مقارنة بالزراعة من دون تربة.

١٣ زيادة الإنتاجية للزراعة بدون تربة مقارنة بالزراعة التقليدية بسبب استغلال مساحة أقل بعدد نباتات اكثر والتحكم الدقيق بالماء والسماد وسرعة المعالجة في الحالات الطارئة.

١٤ تعد هذه الطريقة للزراعة هي المثلي للأماكن التي لا تحتوي علي أراضي كثيرة أو غير صالحة للزراعة، وحتى الدول التي لا تتوفر فيها المياه الصالحة للري بكمية كبيرة، والتي تمتاز بكثافة سكانية كبيرة وتحتاج الي منتجات زراعية بكميات كبيرة مقارنة بالمساحات الزراعية الصغيرة.

اثنى عشر/ الزراعة الرأسية

وفي هذا النظام يتم استخدام الانابيب بأحجام مختلفة وتوضع بشكل عمودي وتكون مفرغة بشكل يسمح باستيعاب أكبر عدد من النباتات، ويسمح في الوقت ذاته للنبات باستفادة أكبر من ضوء الشمس، فينعكس ذلك على نموه بشكل أفضل، إذ يتم عمل فتحات في جسم الانبوب تتراوح ما بين (٥-١٠) سم بخطوط منتظمة بشكل عمودي مع امتداد الانبوب وحسب نوع النبات المراد زراعته. وفق هذا النموذج، يستوعب المتر المربع الواحد من ١٠٠ إلى ١٥٠ نبتة، ويبلغ متوسط ما تنتجه النبتة الواحدة ٥٠٠ جرام، ما يعني أن المتر المربع الواحد قد يصل إنتاجه إلى حوالي ٧٥ كيلو جرامًا من المحصول، بزيادة كبيرة عن الأنظمة التقليدية لزراعة الأسطح والتي يُنتج المتر المربع الواحد فيها نحو ٤٠ كيلو جرامًا من المحاصيل[vii]. يثبت النظام على خزان مياه مزود بمضخة لضخ المياه إلى النبات، ويتم الري آليًّا كل نصف ساعة عن طريق تزويد النظام بجهاز ضبط وقت آلي، ويغذى النبات من خلال محلول مغذٍّ يوضع في خزان المياه، ويحتوي على العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاجها النبات، بالإضافة إلى عناصر عضوية عبارة عن مستخلص بكتيري يساعد على إكساب النبات مناعة ضد الأمراض، ويقضى على مرض عفن الجذور نهائيًّا، مما يؤدى إلى زيادة الإنتاج.

المراجع:

١. إبراهيم شريف، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص٢٥.
٢. عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، الطبعة الاولى، ٢٠٠٨، ص ٨٧.
٣. عبد خليل فضيل، علوان جاسم الوائلي ، علم البيئة ، جامعة الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، ١٩٨٥ ، ص٢٥.
٤. إبراهيم شريف ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥، ص ٧
٥. رعد عبد الحسين محمد، المعوقات المناخية الجوية والأرضية المؤثرة في الزراعة في محافظة القادسية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد السابع، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006 ، ص 293
٦.
٧. موقع تسعة(الزراعة بدون تربة) كيف تتم زراعة المحاصيل مائيًا؟ وحسب الرابط:

https://www.ts3a.com/bi2a/?p=1030

Abstract:

Soilless is one of the agricultural roads which do not rely on the presence of soil, where agriculture is the process depends on the kind of the existence of a nutrient solution, and this solution is the right place to grow plants in it, and plant roots directly grow into the solution, or in inert materials What is meant by the glass wool or perlite stones, and I have called inert due to the lack of interaction with the solution used for feed.

Scientists in the eighteenth century have discovered that plants feed on food ions present in the water, and the soil's role is to dissolve the nutrients to facilitate the absorption of the plant.

Benefits from agriculture without soil provide large tracts of land could have exploited for the cultivation of other varieties of crops such as cereals, which is of strategic crops. Also, this type of agriculture could be done anywhere, regardless of soil type or severity of the slope of the roof or Altdhars, as can exploit unconventional places for agriculture, such as the roofs of houses in the city, it is to this. And to provide a large proportion of water. But the economy and rationalization and non-wasteful use of fertilizers. This is in addition to saving a lot of effort and fatigue and suffering.